



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 199 51 552 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:
G 06 F 13/42
H 04 L 12/40
G 08 C 15/06
G 05 B 15/00

②1 Aktenzeichen: 199 51 552.2
②2 Anmeldetag: 26. 10. 1999
④3 Offenlegungstag: 3. 5. 2001

DE 199 51 552 A 1

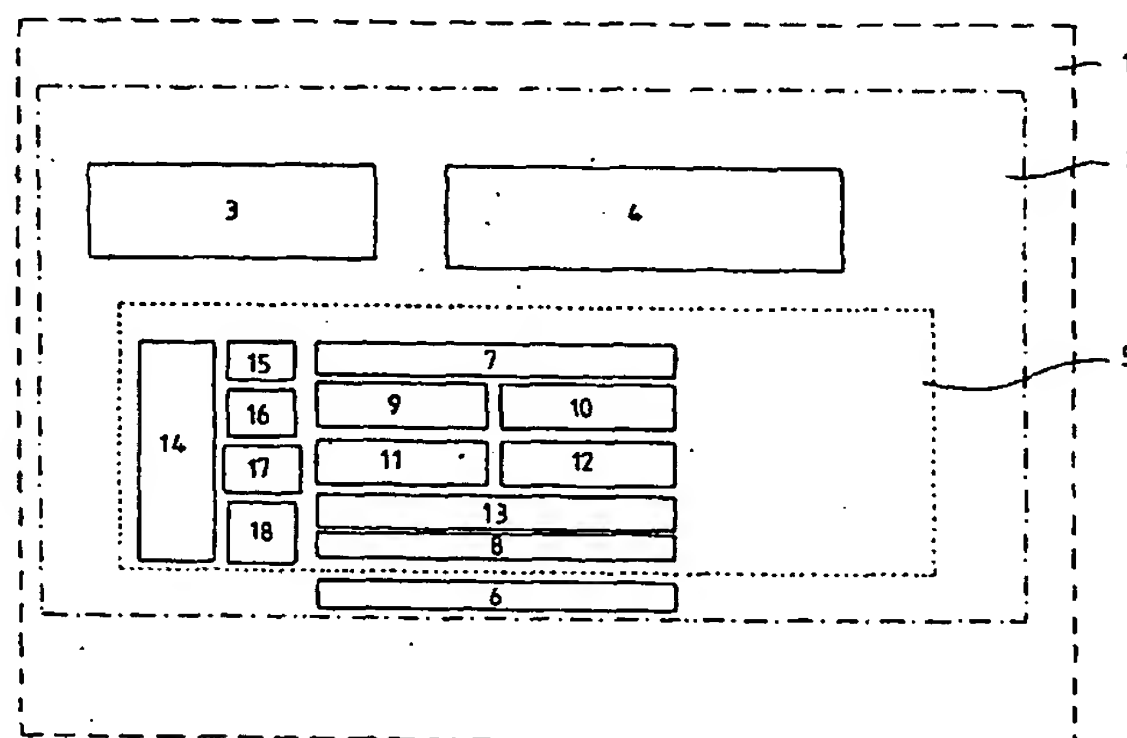
⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Stroick, Norbert, Dipl.-Inform. (FH), 40699 Erkrath,
DE; Schirm, Andreas, Dipl.-Ing., 40225 Düsseldorf,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Vorrichtung zur Adaption eines Prozessors bzw. eines Mikrocontrollers an eine Steuereinrichtung

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (5) zur Adaption eines Prozessors bzw. Mikrocontrollers (2, 2') an eine zur Kommunikation mit einem zur Anbindung des Prozessors bzw. des Mikrocontrollers (2, 2') an ein Bussystem (19) dienende Steuereinrichtung (6, 6'), umfassend eine Schnittstelle (7, 7') zur Anbindung an den Prozessor bzw. Mikrocontroller (2, 2'), eine Schnittstelle (8, 8') zur Anbindung an die Steuereinrichtung (6, 6') und Mittel (9, 9', 10, 10', 11, 11', 12, 12', 13, 13') zur Transformation seitens des Prozessors bzw. des Mikrocontrollers (2, 2') gelieferter Informationen in ein seitens der Steuereinrichtung (6, 6') verarbeitbares Format und zur Transformation seitens der Steuereinrichtung (6, 6') gelieferter Informationen in ein seitens des Prozessors bzw. Mikrocontrollers (2, 2') verarbeitbares Format.



DE 199 51 552 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Adaption eines Prozessors bzw. eines Mikrocontrollers, insbesondere eines im Bereich der Gebäudesystemtechnik zum Steuern, Regeln, Überwachen und/oder Melden einsetzbaren Mikrocontrollers, an eine zur Anbindung des Prozessors bzw. Mikrocontrollers an ein Bussystem, insbesondere an einen European Installation Bus (EIB), BatiBUS, Convergence und dergleichen, dienende Steuereinrichtung.

Im Bereich der Gebäudesystemtechnik werden zur Steuerung, Regelung, Überwachung und/oder Meldung, aufgrund steigender Anforderungen hinsichtlich Flexibilität und Komfort der Elektroinstallationen, anstelle der herkömmlichen Installationen, bei denen jede zu realisierende Funktion, wie Temperaturregelung, Jalousiensteuerung, Einbruchüberwachungen, Sprinkelanlagen, Heizungssteuerungen, Lichtsteuerungen, und dergleichen, eigene Energieversorgungs- und Steuerungssystemleitungen benötigen, über Bussysteme, insbesondere den sogenannten European Installation Bus (EIB), den BatiBus, über Convergence-Systeme und dergleichen, verschiedene Endgeräte unterschiedlicher Hersteller einheitlich betrieben. Convergence ist dabei ein Kommunikationsstandard, basierend auf einem Zusammenschluß der EIB (European Installation Association), des BCI (BatiBus Club International) und der EHSA (European Home System Association), der die verschiedenen physikalischen Medien von EIBA, BCI und EHSA, d. h. Bussysteme, unterstützt, dabei aber nur ein gemeinsames Protokoll zur Kommunikation mit dem Prozessor bzw. Mikrocontroller verwendet. Die Endgeräte weisen dabei zur Realisierung der Steuer-, Regel-, Überwachungs- und/oder Meldungsaufgaben je nach Aufgabe und Hersteller unterschiedliche Mikrocontroller mit verschiedensten Prozessoren und Betriebssystemen auf, die in der Regel über einen integrierten Schaltkreis (IC) und einer speziellen Treiber Software an das Bussystem angebunden sind, um über das Bussystem mit anderen Endgeräten Informationen auszutauschen.

Durch die Verwendung eines derartigen Bussystems anstelle der herkömmlichen Elektroinstallationen lassen sich einerseits Energieversorgungs- und Steuersystemleitungen einsparen und andererseits läßt sich die Installation in ein Gebäude wesentlich einfacher realisieren, problemlos erweitern und modifizieren, bspw. bei Nutzungsänderungen oder Änderungen von Raumaufteilungen durch einfache Neuordnung bzw. Umparametrierung der Busteilnehmer, d. h. der Endgeräte, ohne daß Leitungen neu verlegt werden müssen. Dabei erfolgt die Umparametrierung bspw. mit Hilfe eines an das Bussystem angeschlossenen Rechners (PC).

Über das Bussystem können, wie bereits erläutert, alle als Busteilnehmer angeschlossenen Endgeräte untereinander Informationen austauschen. Die Informationsübertragung erfolgt dabei in der Regel seriell und nach exakt festgelegten Regeln, dem sogenannten Busprotokoll. Dabei wird die zu übertragende Information in ein sogenanntes Telegramm verpackt und über den Bus für ein Sensorikelement als Befehlsgeber zu einem oder mehreren Aktorikelementen als Befehlsempfänger übertragen.

Die in der Regel zur Anbindung der verschiedenen endgeräteseitig vorhandenen Mikrocontroller, welche mitunter unterschiedlichste Informationstelegramme verwenden, an das Bussystem endgeräteseitig verwendeten Schaltkreise (IC), welche eine Anpassung der Informationstelegramme an den seitens des Busses geforderten Aufbau übernehmen, verursachen endgeräteseitig zusätzliche Kosten und sind hinsichtlich ihrer Anbindung an den integrierten Schaltkreis

(IC) gebunden. Bei Änderung des im Bereich der Gebäudesystemtechnik verwendeten Bussystems, bspw. bei einem Wechsel von einem Convergence-System (TP1 EIB) zu einem Convergence-System (TP0 BatiBus), muß daher der endgeräteseitig vorhandene integrierte Schaltkreis (IC) und die spezielle Treiber Software ausgetauscht werden.

Aufgrund der im Bereich der Gebäudesystemtechnik zu realisierenden zahlreichen Funktionen hinsichtlich Steuerung, Regelung, Überwachung und/oder Meldung weisen die seitens der Hersteller verwendeten Endgeräte darüber hinaus unterschiedlichste Mikrocontroller und Prozessoren auf, welche zur Anbindung an das Bussystem busfähig gemacht werden müssen, d. h. insbesondere hinsichtlich ihrer Informationsstruktur zur Anbindung an das Bussystem angepaßt werden müssen.

Der Erfindung liegt in Anbetracht dieses Standes der Technik die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Adaption eines Prozessors bzw. eines Mikrocontrollers an eine Steuereinrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche es ermöglicht, Mikrocontroller prozessor- und betriebssystemunabhängig zu adaptieren.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst, durch eine Vorrichtung zur Adaption eines Prozessors bzw. eines Mikrocontrollers, insbesondere eines im Bereich der Gebäudesystemtechnik zum Steuern, Regeln, Überwachen und/oder Melden einsetzbaren Mikrocontrollers, an eine zur Anbindung des Prozessors bzw. Mikrocontrollers an ein Bussystem, insbesondere zur Anbindung an ein Convergence-System, dienende Steuereinrichtung, umfassend eine Schnittstelle zur Anbindung an den Prozessor bzw. Mikrocontroller, eine Schnittstelle zur Anbindung an die Steuereinrichtung und Mittel zur Transformation seitens des Prozessors bzw. Mikrocontrollers gelieferter Informationen in ein seitens der Steuereinrichtung verarbeitbares Format und zur Transformation seitens der Steuereinrichtung gelieferter Informationen in ein seitens des Prozessors bzw. Mikrocontrollers verarbeitbares Format.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und die Möglichkeit zur Informationstransformation lassen sich beliebige Mikrocontroller überaus einfach an eine zur Anbindung des Mikrocontrollers an ein Bussystem dienende Steuereinrichtung adaptieren. Durch die Mittel zur Transformation der Information ist die Adaption dabei prozessor- und betriebssystemunabhängig.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die Schnittstelle zur Anbindung an die Steuereinrichtung Mittel zur Erkennung von Fehlern in der Informationsübertragung sowie Mittel zur Beseitigung dieser Fehler. Dadurch wird eine sichere Verbindung zwischen dem Prozessor bzw. dem Mikrocontroller und der Steuereinrichtung gewährleistet. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Informationsmittel ein Modul zum Aufbau, Betrieb und Abbau einer Informationsübertragungsverbindung, Module zur Übertragung von Informationen, ein Modul zur Steuerung und Synchronisierung der Informationstransformation und ein Modul zur Verarbeitung von seitens des Prozessors bzw. seitens des Mikrocontrollers über die Schnittstelle zur Anbindung an den Prozessor bzw. den Mikrocontroller gelieferter Informationen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Adaption eines Mikrocontrollers an eine Steuereinrichtung realisiert dabei die Ebenen Zwei, Drei, Vier und Sieben des ISO-Referenzmodells zum Ablauf einer Informationsübertragung. Die Ebene Eins ist dabei durch die Steuereinrichtung, an welche der Prozessor bzw. der Mikrocontroller adaptiert ist, und die Ebene Null, durch das Bussystem gegeben.

Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die erfindungsgemäße Adaptionsvor-

richtung als ein auf dem Mikrocontroller bzw. dem Prozessor laufendes Softwareprogramm realisiert, welches vorteilhafterweise in ANSI-C geschrieben und damit prozessor- und betriebssystemunabhängig ist. Damit steht für jeden beliebigen Prozessor eine standardisierte Implementierung der erfindungsgemäßen Adaptionsvorrichtung zur Verfügung. Bei Änderungen des verwendeten Bussystems läßt sich so überaus einfach eine Anpassung an das Bussystem, insbesondere hinsichtlich des Informationstelegrammaufbaus des Bussystems über eine Änderung der Programmierung der Adaptionsvorrichtung, insbesondere hinsichtlich der Koordination des Informationsaustausches seitens der Steuereinrichtung, realisieren.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 in einem Blockdiagramm schematisch den Aufbau der erfindungsgemäßen Adaptionsvorrichtung und

Fig. 2 in einem Blockdiagramm die prinzipielle Informationsübertragung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt den Mikrocontroller bzw. Prozessor 2 eines Endgerätes 1, wobei das Betriebssystem 3 in einem nicht flüchtigen Speicher abgelegt ist, auf welchen prozessorabhängige Routinen wie Initialisierungen beim Start, Zeitabläufe (Schedules), Systemtreiber, bspw. zur Kommunikation und dergleichen, in Form von Programmen abgelegt sind. In einem weiteren nicht flüchtigen Speicher ist die Anwendung 4, welche auf dem Prozessor bzw. dem Mikrocontroller 2 läuft, abgespeichert; vorliegend ein Programm zur Steuerung, Regelung, Überwachung und/oder Meldung im Rahmen der Gebäudesystemtechnik anfallender Funktionen, wobei auszutauschende Daten bzw. Informationen, wie Temperaturen, Rauchgaskonzentrationen, Lichteinstrahlung, Feuchtigkeit und dergleichen, in einem flüchtigen Speicher gespeichert und seitens des Prozessors bzw. Mikrocontrollers 2 verarbeitet werden. Dazu weist der Prozessor bzw. der Mikrocontroller 2 ein Leitwerk als die den Prozessor steuernde Einheit, sowie ein Rechenwerk als die Information verarbeitende Einheit auf. Das Leitwerk des Prozessors 2 adressiert dabei über einen Befehlszähler maschinen- bzw. prozessorspezifische Befehle und übernimmt diese bei der Programmausführung, d. h. bei der Ausführung der Anwendung 4 aus den Speichern. In Abhängigkeit der Befehle der Anwendung 4 generiert das Leitwerk des Prozessors bzw. Mikrocontrollers 2 die Steuerinformation bzw. -signale zur Ausführung der Befehle seitens des Prozessors bzw. Mikrocontrollers 2.

Fig. 1 zeigt desweiteren die Adaptionsvorrichtung 5 zur Anbindung des Prozessors bzw. Mikrocontrollers 2 an eine Steuereinrichtung 6 zur Anbindung des Prozessors bzw. Mikrocontrollers an ein hier nicht explizit dargestelltes Bussystem, vorliegend vom Typ Convergence. Die Adaptionsvorrichtung 5 umfaßt eine Schnittstelle 7 zur Anbindung an den Prozessor bzw. Mikrocontroller 2, wobei hier die Anbindung an den nicht explizit dargestellten Speicher des Prozessors bzw. des Mikrocontrollers 2 erfolgt. Desweiteren umfaßt die Adaptionsvorrichtung 5 eine Schnittstelle 8 zur Anbindung an die Steuereinrichtung 6 und Mittel 9, 10, 11, 12 und 13 zur Transformation seitens des Prozessors bzw. des Mikrocontrollers 2 gelieferter Informationen in ein seitens der Steuereinrichtung 6 verarbeitbares Format und zur Transformation seitens der Steuereinrichtung 6 gelieferter Informationen in ein seitens des Prozessors bzw. des Mikrocontrollers 2 verarbeitbares Format. Die Schnittstelle 8 zur Anbindung der Steuereinrichtung 6 umfaßt dabei Mittel zur Erkennung und Beseitigung von Fehlern in der Informationsübertragung und gewährleistet so eine sichere Verbin-

dung zwischen der auf dem Prozessor bzw. Mikrocontroller 2 laufenden Anwendung 4 und der Steuereinrichtung 6. Das Modul 13 der Adaptionsvorrichtung 5 übernimmt die Adressierung und Vermittlung von Daten. Das Modul 12 der Adaptionsvorrichtung 5 realisiert dabei den Aufbau, Betrieb und Abbau einer Informationsübertragungsverbindung. Das Modul 11 realisiert die Übertragung bzw. den Transport von Informationen über in Fig. 1 nicht explizit dargestellte Verbindungen zwischen den einzelnen Modulen der Adaptionsvorrichtung 5 und der Anwendung 4. Darüber hinaus schaffen die Module 11 und 12 prozessorsystemunabhängige Verbindungen, die dem Modul 10, welches die Steuerung der Adaptionsvorrichtung 5 übernimmt, zur Verfügung gestellt werden. Das Modul 10 sorgt dabei für eine synchronisierte Steuerung der Informationstransformation zwischen den einzelnen Modulen der Adaptionsvorrichtung 5. Das Modul 9 dient der Verarbeitung seitens der Anwendung 4 über die Schnittstelle 7 gelieferter prozessorabhängiger Informationen, die seitens des Moduls 9 in ein prozessor- und betriebssystemunabhängiges Format zur weiteren Verarbeitung seitens der Adaptionsvorrichtung 5 gebracht werden.

Zur Kommunikation mit dem Betriebssystem 3 des Prozessors bzw. des Mikrocontrollers 2 weist die Adaptionsvorrichtung 5 prozessor- bzw. betriebssystemabhängige Module 14, 15, 16, 17 und 18 auf, welche zur betriebssystemabhängigen Steuerung der Adaptionsvorrichtung 5 seitens des Prozessors bzw. Mikrocontrollers 2 verwendet werden. Das Modul 14 dient dabei als sogenannter Scheduler zur Steuerung der zeitlichen Abläufe zum Informationsaustausch zwischen dem Betriebssystem 3 des Prozessors bzw. Mikrocontrollers 2 und der Adaptionsvorrichtung 5. Das Modul 15 ermöglicht der Adaptionsvorrichtung 5 ein Senden und Auslesen von Informationen seitens des Betriebssystems 3. Das Modul 16 dient zur Übertragung bzw. dem Transport von Informationen vom Betriebssystem 3 zur Adaptionsvorrichtung 5 bzw. von der Adaptionsvorrichtung 5 zum Betriebssystem 3. Das Modul 17 dient der Steuerung des Informationsaustausches zwischen der Adaptionsvorrichtung 5 und dem Betriebssystem 3. Das Modul 18 bildet eine Steuereinrichtung zum Anpassen der Adaptionsvorrichtung 5 an das Betriebssystem 3 des Prozessors bzw. des Mikrocontrollers 2. Das Modul 18 ist dabei in der Regel softwaretechnisch als sog. Treiber ausgebildet.

Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Ablauf einer Informationsübertragung zwischen dem Mikrocontroller 2, 2', zweier Endgeräte 1, 1' über das Bussystem 19. Seitens des Betriebssystems 3, 3' und der auf dem Prozessor bzw. dem Mikrocontroller 2, 2' des Endgerätes 1, 1' laufenden Anwendung 4, 4' werden auszutauschende Informationen der Schnittstelle 7, 7' zugeführt, welche die Informationen dem Modul 9, 9' zur prozessor- und betriebssystemunabhängigen Verarbeitung zuführt. Die so aufbereiteten Informationen werden von den Modulen 11, 11' bzw. 12, 12' dem Modul 13, 13' zugeführt, welches jeweils den Aufbau, den Betrieb und den Abbau der Verbindung zwischen den Mikrocontrollern 1 und 1' steuert. Die Informationen werden dabei im Format des Bussystems 19 zusammengesetzt und von der Schnittstelle 8, 8', welche Übertragungsfehler erkennt und beseitigt, der Steuereinrichtung 6 des Mikrocontrollers 2, 2' zugeführt, welche diese dann an das Format des Bussystems 19 überträgt und in das Bussystem 19 einspeist. Das Modul 12 stellt dabei sicher, daß eine synchronisierte Verbindung jeweils zwischen zwei Modulen hergestellt ist, um so einen geordneten Informationsaustausch zu gewährleisten. Die einzelnen Verbindungen zwischen den Modulen und den Schnittstellen der Adaptionsvorrichtung 5 sind, wie in Fig. 2 anhand der dargestellten Pfeile zu erkennen, als bidirektionale Verbindungen ausgebildet. Die in Fig. 2 gestrichelt

bzw. strichpunktiert dargestellten Verbindungen stellen Quittierungen des Mikrocontrollers 2, 2' dar.

Patentansprüche

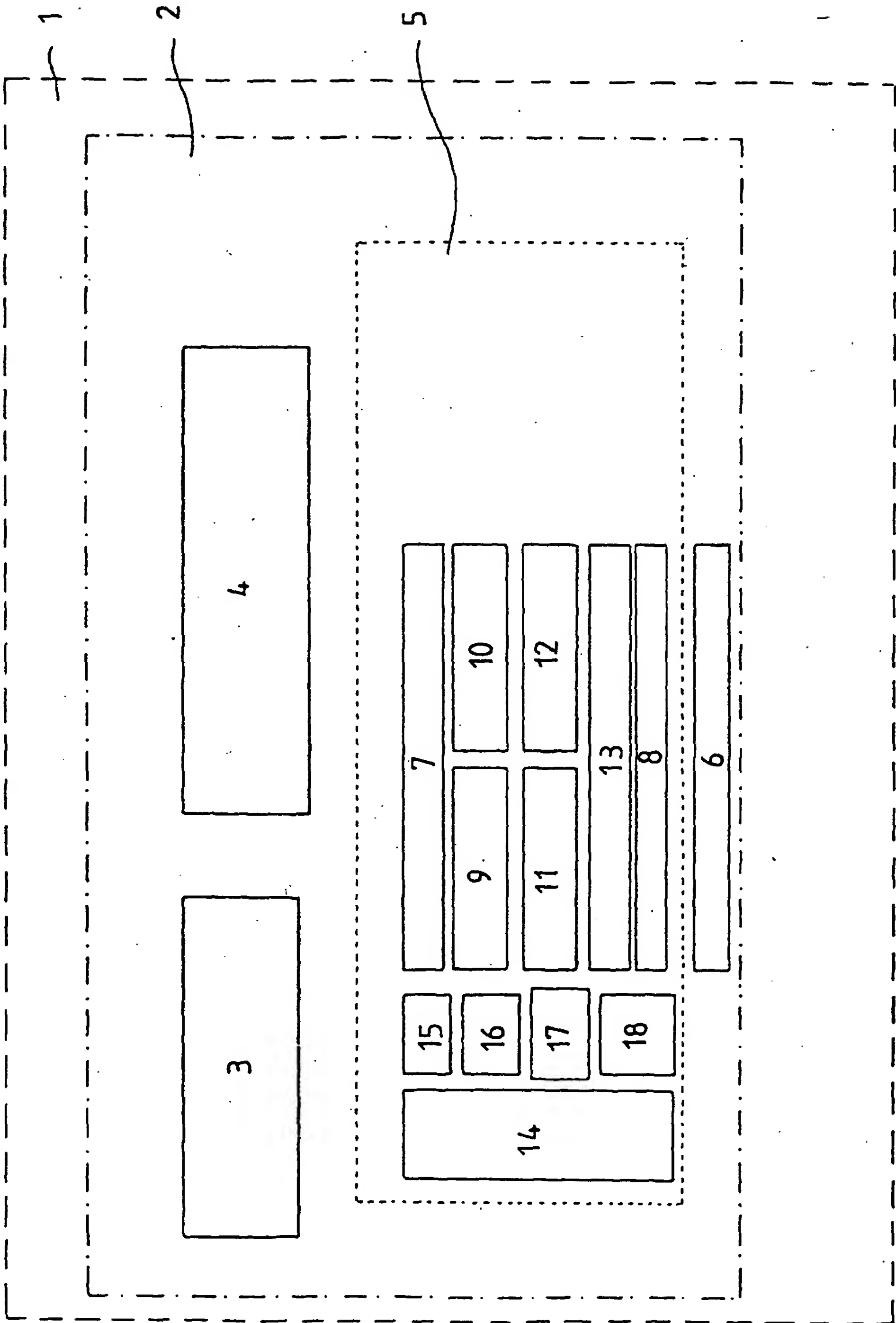
1. Vorrichtung zur Adaption eines Prozessors bzw. eines Mikrocontrollers (2, 2'), insbesondere eines im Bereich der Gebäudesystemtechnik zum Steuern, Regeln, Überwachen und/oder Melden einsetzbaren Microcontrollers, an eine zur Anbindung des Prozessors bzw. Mikrocontrollers (2, 2') an ein Bussystem (19), insbesondere zur Anbindung an ein Convergence-System, dienende Steuereinrichtung (6, 6'), umfassend eine Schnittstelle (7, 7') zur Anbindung an die Steuereinrichtung (6, 6') und Mittel (9, 9', 10, 10', 11, 11', 12, 12', 13, 13') zur Transformation seitens des Prozessors bzw. Mikrocontrollers (2, 2') gelieferter Informationen in ein seitens der Steuereinrichtung (6, 6') verarbeitbares Format und zur Transformation seitens der Steuereinrichtung (6, 6') gelieferter Informationen in ein seitens des Prozessors bzw. des Mikrocontrollers (2, 2') verarbeitbares Format. 5 10 15 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle (8, 8') zur Anbindung an die Steuereinrichtung (6, 6) Mittel zur Erkennung und/oder Beseitigung von Fehlern in der Informationsübertragung aufweist. 25
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationstransformationsmittel wenigstens ein Modul (11, 11', 12, 12') zum Aufbau, Betrieb und Abbau einer Informationsübertragungsverbindung aufweisen. 30
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationstransformationsmittel wenigstens ein Modul (13, 13') zur Übertragung von Informationen aufweisen. 35
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationstransformationsmittel ein Modul (10) zur Steuerung und Synchronisierung der Informationstransformation aufweisen. 40
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationstransformationsmittel ein Modul (9, 9') zur Verarbeitung von seitens des Prozessors bzw. des Mikrocontrollers (2, 2') über die Schnittstelle (7) zur Anbindung an den Prozessor bzw. Mikrocontroller (2, 2') gelieferter Informationen aufweisen. 45
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß diese als ein auf dem Prozessor bzw. Mikrocontroller (2, 2') laufendes Softwareprogramm realisiert ist. 50
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Softwareprogramm in ANSI-C geschrieben ist. 55

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

Fig. 1



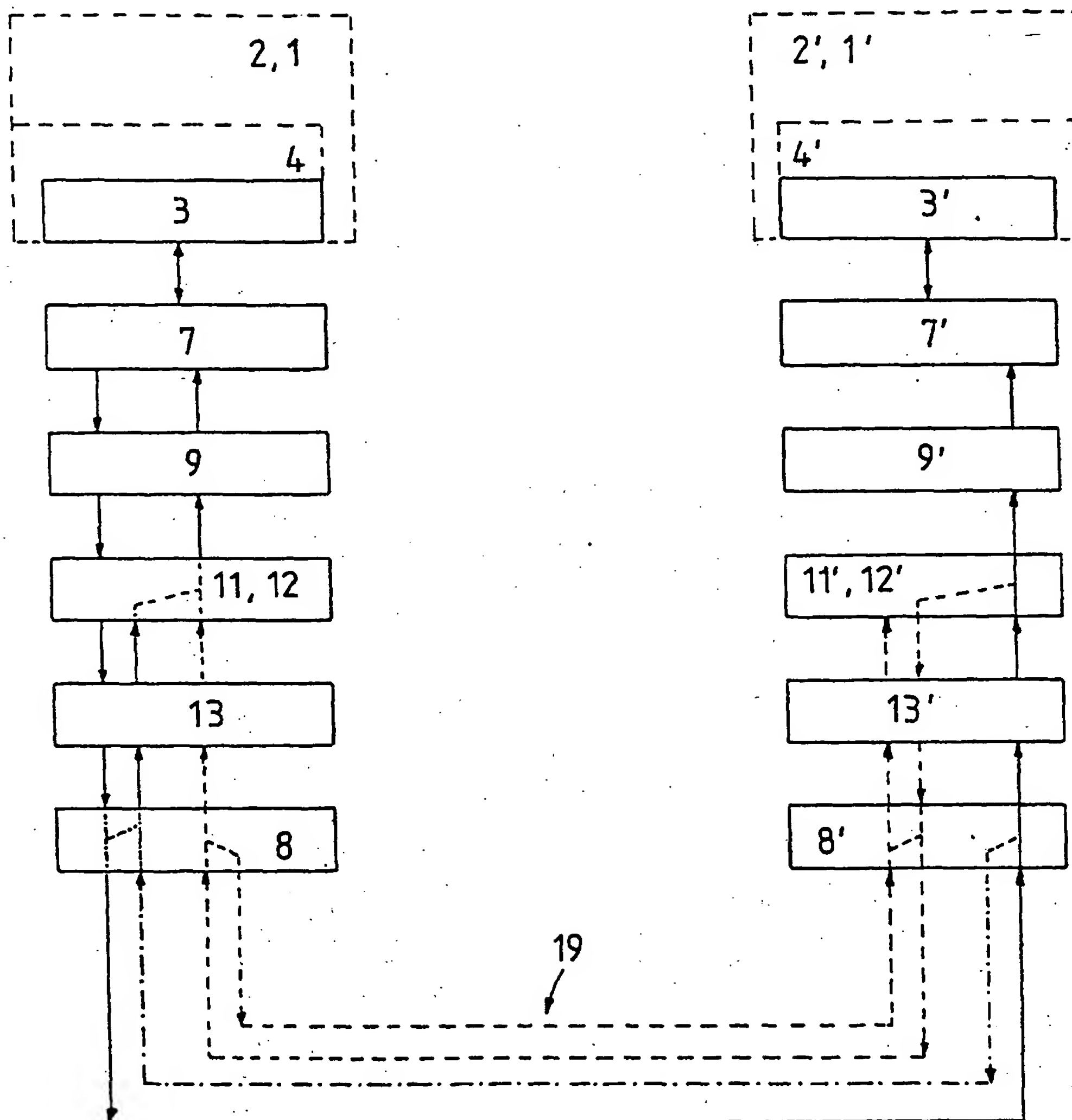


Fig. 2